

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-072142

(43)Date of publication of application : 17.03.1998

(51)Int.Cl. B65H 7/04  
B65H 3/06

(21)Application number : 09-092968

(71)Applicant : LEXMARK INTERNATL INC

(22)Date of filing : 27.03.1997

(72)Inventor : DUTTON TODD A  
WILLIAMS SCOTT S  
WRIGHT PHILLIP B

(30)Priority

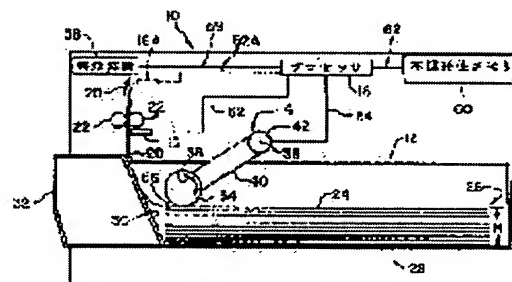
Priority number : 96 624772 Priority date : 27.03.1996 Priority country : US

(54) DEVICE AND METHOD FOR DETECTING MEDIUM LEVEL IN PAPER FEEDING TRAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To estimate a vertical position (a height of a medium stack) of a medium sheet in a paper feeding tray by detecting initial operation of a sheet picker in sheet pick and time and/or a distance until a picking sheet reaches a sensor.

SOLUTION: A sensor 16 of a printer 10 is arranged in a specific place of a paper sheet passage 20. The sensor 16 detects the front edge of a medium sheet 24 passing through the paper sheet passage 20, and sends an output signal to a processor 18. The processor 18 calculates moving time and/or a distance of the medium sheet 24 by monitoring a start of rotation of a pick roller 34 and a signal from the sensor 16. Therefore, a substantially vertical position of the uppermost medium sheet 24 of a medium stack 26 in a paper feeding tray 12, that is, a height of the medium stack 26 is estimated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-72142

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 H 7/04			B 6 5 H 7/04	
3/06	3 4 0		3/06	3 4 0 E

審査請求 未請求 請求項の数28 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-92968

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月27日

(31) 優先権主張番号 0 8 / 6 2 4 , 7 7 2

(32) 優先日 1996年3月27日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591194034

レックスマーク・インターナショナル・インコーポレーテッド

LEXMARK INTERNATIONAL, INC

アメリカ合衆国 40511 ケンタッキー、  
レキシントン、ノース・ウェスト、ニュー・  
サークル・ロード 740

(72) 発明者 トッド・アラン・ダットン

アメリカ合衆国 40509 ケンタッキー、  
レキシントン、キンボルトン・ドライブ  
1021

(74) 代理人 弁理士 大橋 邦彦

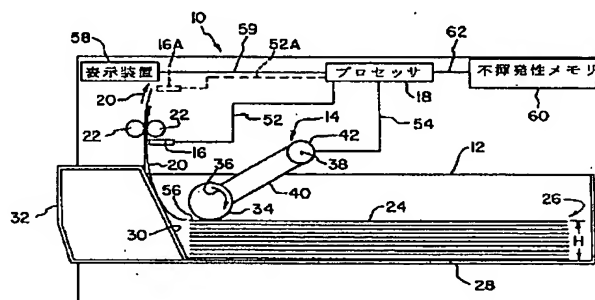
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給紙トレイ内の媒体レベルを検出する装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 給紙トレイ内の媒体シートの相対垂直位置を決定する装置および方法を提供する。

【解決手段】 媒体経路内を移動するピックされているシートを検出し、それによりピックされているシートが移動する時間および/または距離を判定することによって給紙トレイ内の媒体シートの相対的な垂直位置を決定する。給紙トレイ内の媒体シートの垂直位置は、給紙トレイ内での相対的な媒体レベルに変換される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の媒体シートを支持する基部を有する給紙トレイを含むと共に、該媒体シートが移動する媒体経路を画成する装置であって、

可動シート・ピッカを含み、ピックされているシートを媒体経路内に移動するように構成されたシート・ピッカ・アセンブリと、

センサ位置に前記媒体経路と関連して配置され、前記媒体経路中を移動するシートを検出し出力信号を提供するように適合されたセンサと、

前記ピッカ・アセンブリと前記センサとに結合されたプロセッサとを備え、前記プロセッサが、前記可動ピッカの動きを制御し、前記センサの出力信号を受け取り、ピックされるシートをピックする前記シート・ピッカの初期動作と、前記センサに到着するそのピッカされているシートの検出とに基づいて、前記給紙トレイの前記基部に対しての、前記複数の媒体シートの残りの最上シートの相対的な位置を決定する装置。

【請求項2】 前記最上シートの前記位置が、前記給紙トレイ内の前記媒体シートの残りの高さに対応している、請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記ピッカ・アセンブリが、モータを更に含み、前記可動ピッカがピック・ローラを含み、前記モータが、前記ピック・ローラに結合されて該ピック・ローラを回転駆動し、前記プロセッサが前記モータに接続されその動作を制御している、請求項1に記載の装置。

【請求項4】 前記モータがステッパ・モータを含み、前記プロセッサが、前記センサによって検出された前記ピックされているシートが前記ピック・ローラによって最初に動かされてからの前記ステッパ・モータのステップ数によって、前記給紙トレイ内のそのピックされているシートの前記位置を決定する、請求項3に記載の装置。

【請求項5】 前記プロセッサが、前記センサによって検出されたピックされているシートが前記シート・ピッカによって最初に動かされてからの経過時間によって、給紙トレイ内の最上シートの前記相対位置を決定する、請求項1に記載の装置。

【請求項6】 前記プロセッサが、前記ピックされているシートが前記センサに達するまで移動した距離によって、給紙トレイ内の最上シートの前記相対位置を決定する、請求項1に記載の装置。

【請求項7】 前記ピックされているシートが、少なくとも1つの送りローラによって、前記媒体経路に沿って送られる、請求項1に記載の装置。

【請求項8】 前記センサの位置が、前記少なくとも1つの送りローラの前記媒体経路の近くで且つその上流である、請求項7に記載の装置。

【請求項9】 前記センサの位置が、前記少なくとも1

つの送りローラの前記媒体経路の近くで且つその下流である、請求項7に記載の装置。

【請求項10】 前記可動ピッカが、回転式ピック・ローラを含む、請求項1に記載の装置。

【請求項11】 前記プロセッサが、前記給紙トレイ内に残る前記最上媒体シートの前記相対的な位置に対応する出力信号を提供する、請求項1に記載の装置。

【請求項12】 前記センサが、前記媒体経路内を移動する前記ピックされているシートの前縁を検出する、請求項1に記載の装置。

【請求項13】 前記センサが、光センサと磁気センサとのどちらかである、請求項1に記載の装置。

【請求項14】 前記プロセッサが、前記給紙トレイ内の前記最上シートの前記相対位置に関連するパラメータを記憶するために、一体型不揮発性メモリと分離型不揮発性メモリとのどちらかを含む、請求項1に記載の装置。

【請求項15】 前記不揮発性メモリが、プログラマブル不揮発性メモリを含む、請求項14に記載の装置。

【請求項16】 前記パラメータが、前記給紙トレイ内のシートの最低数と前記給紙トレイ内のシートの最高数を推定することができる距離と時間とのどちらかに対応する、請求項14に記載の装置。

【請求項17】 媒体スタックから媒体シートをピックするために、プロセッサによって制御されるピッカを有するピッカ・アセンブリを含むと共に、前記媒体スタックから選択されたピックされているシートが移動する媒体経路を画成する装置の給紙トレイ内での媒体スタックの媒体レベルを決定する方法であって、

媒体経路に関連して1箇所に、前記プロセッサに結合されたセンサを設け、

前記ピッカ・アセンブリを利用して、ピックされているシートを前記給紙トレイから前記媒体経路内に移動させ、

前記センサによって、前記媒体経路内を移動する前記ピックされているシートを検出し、

前記ピックされているシートが検出されたことを示す出力信号を前記センサから前記プロセッサに伝送し、

前記プロセッサを用い、前記センサから出力信号とシートをピックする前記シート・ピッカの初期起動とに応じて、前記給紙トレイ内の媒体レベルを決定する、諸段階を含む方法。

【請求項18】 前記決定段階が、前記ピックされているシートが前記センサに達するまでの距離を決定する段階を更に含む、請求項17に記載の方法。

【請求項19】 前記決定段階が、前記センサによって検出されたピックされているシートが、前記ピッカによって最初に動かされてからの経過時間を決定する段階を更に含む、請求項17に記載の方法。

【請求項20】 前記移動段階、検出段階、伝送段階、

および決定段階を順次繰り返す段階を更に含む、請求項17に記載の方法。

【請求項21】 メモリ内にルックアップ・テーブルを記憶し、前記伝送された出力信号の少なくとも1つに対応する少なくとも1つのデータ値を、前記記憶されたルックアップ・テーブル内の比較値と比較する段階を更に含む、請求項20に記載の方法。

【請求項22】 前記少なくとも1つのデータ値が複数のデータ値を含み、離散数の前記複数のデータ値で算術演算の実行する段階を更に含む、請求項21に記載の方法。

【請求項23】 前記算術演算が、加算と割り算の少なくとも一方を含む、請求項22に記載の方法。

【請求項24】 前記離散数の前記記憶データ値が、3～10の範囲の記憶データ値から選択される、請求項22に記載の方法。

【請求項25】 前記離散数の前記複数のデータ値を平均化する段階を更に含む、請求項22に記載の方法。

【請求項26】 しきい値の範囲を確立する段階を更に含む、現行のデータ値が前記しきい値の範囲内にある場合は、前記プロセッサが、前記離散数の前記複数のデータ値の平均を使って前記給紙トレイ内の前記媒体レベルの指示を達成する、請求項25に記載の方法。

【請求項27】 しきい値の範囲を確立する段階をさらに含む、前記少なくとも1つのデータ値が複数のデータ値を含み、現行の基準値が前記しきい値の範囲内にはない場合は、前記プロセッサが、離散数の前記複数のデータ値の最低データ値を使って前記給紙トレイ内の前記媒体レベルの指示を達成することの特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項28】 複数の媒体シートを支持する基部を有する給紙トレイを含み、媒体シートが移動する媒体経路を画成する装置であって、可動シート・ピッカを含み、ピックされているシートを前記媒体経路内に移動するように構成されたシート・ピッカ・アセンブリと、前記媒体経路と関連してセンサ位置に配置され、前記媒体経路中を移動するシートを検出し出力信号を提供するように適合されたセンサと、前記ピッカ・アセンブリと前記センサとに結合されたプロセッサとを含み、前記プロセッサが、前記可動ピッカの動きを監視、制御して前記センサの出力信号を受け取り、前記ピックされているシートをピックする前記シート・ピッカの監視と、前記センサに到着する前記ピッカされているシートの検出とに基づいて、前記給紙トレイの前記基部対しの、前記複数の媒体シートの残りの最上シートの相対的な位置を決定する装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像形成装置に関

し、より詳細には、給紙トレイ内の用紙レベルを検出することができる画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子写真プリンタなどの画像形成装置は、紙などの印字媒体を保持する給紙トレイを有することができる。媒体は、印刷ジョブが要求されるまで給紙トレイ内に保持され、プリンタ内の電子写真（EP）アセンブリに送られて、そこで潜像が転写される。媒体シートは、通常、給紙トレイから一枚ずつ用紙経路を通じてEPアセンブリに送られる。

【0003】 画像形成装置の給紙トレイは、様々な形で構成することができる。たとえば、既知の一構造は、底からばねで負荷されて上方にバイアスされた底板を有する給紙トレイを有する。ばねで負荷された底板が、給紙トレイ内に入れられた用紙スタックを隅金具に接して上方にバイアスする。ピッカ・ローラを有し得ることもあるピッカ・アセンブリが、用紙スタックの一番上の用紙又は最上用紙の上面と係合し、この最上用紙を用紙経路に移動させる。

【0004】 別の型の既知の給紙トレイは、プリンタ内の用紙経路の近くの端に斜面またはダムを有する。給紙トレイ内の用紙は、上方にバイアスされず、給紙トレイの底に乗っているだけである。ピッカ・アセンブリはピッカを有し、それが、用紙スタック内の最上用紙の上面と係合し、最上用紙をダムに沿って上方に移動させてプリンタの用紙経路へ入れる。

【0005】 給紙トレイを有する画像形成装置のユーザに、印刷ジョブ前または印刷ジョブ中に給紙トレイ内の媒体シート（または用紙レベル又は用紙高さ）の数の状況に関して警告を与えることが望ましいことがある。たとえば、給紙トレイの用紙収容数が200枚の場合、ユーザは、給紙トレイ内の用紙が約半分すなわち用紙が約100枚あることを知りたいことがある。さらに、ユーザは、印刷ジョブの前に用紙を補給することができるように、給紙トレイがもうすぐ空になることを知りたいことがある。さらに、要求された印刷ジョブで印刷されるページの数、給紙トレイ内の用紙のおよその数よりも多いことを知りたいこともある。

【0006】 給紙トレイ内のおよその用紙レベルを決定するための様々な方法および装置がある。そのような従来の用紙レベルの表示装置は、用紙レベルを検出するために比較的高価なハードウェアをプリンタに追加しなければならない、それによりプリンタのコストが高くなる。一般に、これらの方法および装置は、用紙が給紙トレイの底に直接置かれる給紙トレイと関連して使用される。たとえば、ある方法では、用紙スタックの最上部に置いたアームを使用し、ハードウェアを利用してアームの角度を検出する。給紙トレイ内の用紙レベルを決定するような方法は、給紙トレイ内の用紙スタックの最上部に直接乗せたアームを利用する。

【0007】さらに、用紙の後縁がフィーダ・モジュールの底面に対して鋭角に配置されるように用紙スタックがフィーダ・モジュール内に配置された、用紙レベル表示装置を提供することも知られている。フィーダ・モジュールの最上部に光源が配置され、フィーダ・モジュールの底面にセンサが配置される。用紙スタック中の用紙が使用されていくと、光源から出力される光のより多くがセンサによって受け取られようになる。センサは、適切な電気回路を動作させて、スタックの高さがセンサを実質的に露出させるような低さであるとき、ユーザに「低い」警告を出す。そのような装置は、米国特許第4,928,949号(ラムゼイ(Ramsey)他)に開示されている。そのような装置は、給紙トレイ内の用紙スタックの最上部に乗ったアームを利用しないが、協働する複数のセンサを使用しなければならず、それによりプリンタのコストが上昇する。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】当技術分野においては、実質的なハードウェアの追加を必要とすることがない、給紙トレイ内の用紙レベルを検出するための装置が要望されている。よって、本発明の目的は、実質的なハードウェア追加無しに、給紙トレイ内での媒体シートの相対的な垂直位置を決定する装置および方法を提供する。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、用紙経路内に配置された位置決めセンサとピッカ・アセンブリとに接続されたプロセッサを含む装置を提供する。プロセッサは、ピッカ・アセンブリの用紙ピッカの動作を制御し、センサからピックアップされているシートがあることを示す信号を受け取る。プロセッサは、シート・ピッカの初期動作とセンサによるピックアップされているシートの検出とに基づいて、給紙トレイ内での最上シートの相対的な位置を決定する。最上シートの相対的な位置は、ピックアップされているシートがセンサに達するまで移動する経過時間または距離に基づいて決定することができる。

【0010】本発明は、その一形態において、複数の媒体シートを保持する給紙トレイを有する装置を含む。その装置は、媒体シートが移動する媒体経路を画成する。ピッカ・アセンブリは、媒体シートを媒体経路内に移動させるように構成された可動ピッカを含む。センサは、媒体経路に関して特定の位置に配置され、媒体経路内を移動する媒体シートを検出して、出力信号を提供するように適合されている。ピッカ・アセンブリとセンサとにそれぞれ接続されたプロセッサが、可動ピッカの動きを制御し、センサの出力信号を受け取る。プロセッサは、ピックアップされているシートをピックアップするシート・ピッカの初期動作と、センサによるピックアップされているシートの検出とに基づいて、給紙トレイの底部に対する複数媒体シートの残りの最上シートの相対的な位置を決定する。

【0011】たとえば、画像形成装置に組み込んだ際の本発明の利点は、画像形成装置に通常あるハードウェアに他のハードウェアを追加する必要がないことである。

【0012】もう1つの利点は、必要なセンサが1つだけであることであり、センサは、用紙経路内の選択されたいくつかの位置のうちの1つに配置することができる。

【0013】本発明の上述した特徴および利点或いはその他のもの、更にはそれらを達成する方法は、添付図面に関連して行う本発明の実施形態についての以下の説明を参照することによって、より明らかになり、本発明がよく理解されよう。

【0014】いくつかの図を通して対応する参照文字は対応する部分を示す。本明細書で説明する例示は、本発明の好ましい1つの実施例を1つの形態で示すものであり、そのような例示は、本発明の範囲をいかなる形でも制限するものと解釈すべきではない。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】次に、図面、特に図1を参照すると、電子写真プリンタの形の本発明の画像形成装置10の実施例が示されている。プリンタ10は、給紙トレイ12、ピッカ・アセンブリ14、センサ16、並びにプロセッサ18を含む。また、プリンタ10は、矢印20で概略的に示された、媒体シートが移動する媒体経路すなわち用紙経路を画成している。用紙経路20を通るシートを案内および/または搬送するために、プリンタ10内の経路20に沿って、ローラ22のような複数のローラが配置されることもある。

【0016】給紙トレイ12は、給紙トレイ12内に配置された媒体スタック26を画成する複数の媒体シートまたは用紙24を含む。媒体シート24は、周知のように、様々な種類の印刷媒体の形態でよい。媒体スタック26は、給紙トレイ12の底28に直接乗っている。したがって、媒体シート24は、媒体スタック26の一番上から又は最上部から引き出され、媒体スタック26の高さが低くなることは明らかである。給紙トレイ12の用紙経路20の近くの端には斜面またはダム30が配置されている。図示した実施例においては、ユーザが給紙トレイ12をプリンタ10内へ挿入したり、該プリンタ10から引き出したりするハンドル32を画成する給紙トレイ12の端の近くに、或いはそれに隣接してダム30が配置される。ダム30は、ピッカ・アセンブリ14によって押された媒体シート24が用紙経路20で示される上方に反らされるように、底28に対して斜めに配置される。

【0017】ピッカ・アセンブリ14は、媒体スタック26の一番上の媒体シート又は最上媒体シート24に乗る可動ピッカ34を含む。図示の実施例において、ピッカ34は、媒体シート24を用紙経路20中に移動するために、矢印36で示されるように回転するピック・ロ

ーラの形態である。より詳細には、ピック・アセンブリ 14 は、ピボット点又は旋回点 38 の周りで旋回可能であり、したがってピック・ローラ 34 が重力によって最上媒体シート 24 に乗せられる。駆動列ハウジング 40 は、動力源からピック・ローラ 34 に回転力を伝えるための、複数のギア、プーリ、ベルトなどを含む。動力源は、ピッカ・アセンブリ 14 の一部分を構成するステッパ・モータ 42 などのモータの形態、あるいはクラッチなどを利用してピッカ・アセンブリ 14 に結合された別個のモータ（図示せず）の形態でもよい。ステッパ・モータ 42 は、導体 54 を介してプロセッサ 18 に接続され、該プロセッサ 18 によって制御される。

【0018】次に図 2 を参照すると、本発明のピッカ・アセンブリ 14 の一実施例がより詳細に示されている。ピッカ・アセンブリ 14 は、末端にカム 46 を有するピボット軸又は旋回軸 44 の長手方向軸線のまわりを回転する。ピボット軸 44 の長手方向軸は、ピボット点 38 を画成している（図 1）。カム 46 は、給紙トレイ 12 の突出面 48 と係合し、給紙トレイ 12 のプリンタ 10 に対しての挿入・引出に際して、ピッカ・アセンブリ 14 を振り上げて、給紙トレイ 12 を取り出す通路から逸らすように動かすことができる。また、給紙トレイ 12 のプリンタ 10 に対しての差し込みに際してはピック・ローラ 34 が最上媒体シート 24 と接触できるように、カム 46 は給紙トレイ 12 の突出面 48 と係合することもできる。駆動列ハウジング 40 は、ピック・ローラ 34 を駆動する出力軸 50 を具備するステッパ・モータ 42 と相互接続する複数のギア（図示せず）を含む。本発明のピッカ・アセンブリ 14 に利用または適用できる同様のギア列の詳細は、本発明の譲受人に譲渡された、引用することによって本明細書に合体される「Auto Compensating Paper Feeder」と題する米国特許出願第 08/406233 号を参照されたい。

【0019】図 1 に参照されるように、プリンタ 10 内のセンサ 16 は、用紙経路 20 に関連して、媒体シート 24 がそのそばを通ることができる特定の場所に配置される。たとえば、センサ 16 は、実線で示すように用紙経路 20 に沿って送りローラ 22 の前に配置されることもでき、或いは破線で示すように用紙経路 20 に沿って送りローラ 22 の下流側の、センサ 16A として示された位置に配置されることもできる。状況によっては、それぞれの場所にセンサ 16（16A）を有することが望ましいこともあるが、それは、本発明を実施するために必要ではない。センサ 16 は、媒体シート 24 がそばを通るときに用紙経路 20 を通る媒体シート 24 の前縁を検出する。センサ 16 は、導体 52 を介してプロセッサ 18 に接続され、媒体シート 24 の前縁を検出した出力信号をプロセッサ 18 に提供する。図示の実施例では、センサ 16 は、取り出された用紙と係合する際に、アームなどの機械的標識の動きによって作動する光または磁

気センサであるが、他のセンサを使用することもできる。

【0020】プロセッサ 18 は、既知の構造のものであり、マイクロプロセッサ、RAM メモリ、データ・バッファなどの様々な必須または任意選択のハードウェアを含むことができる。プロセッサ 18 は、ステッパ・モータ 42 の動作を制御し、次いでピック・ローラ 34 の動きを制御する。より詳細には、プロセッサ 18 は、導体 54 を介してステッパ・モータ 42 の動作を制御するために使用される信号を提供する。プロセッサ 18 は、また、媒体シート 24 の前縁を検出したことを示す出力信号をセンサ 16 から受け取る。プロセッサ 18 は、ピック・ローラ 34 の回転の開始とセンサ 16 からの出力信号を監視することによって、媒体シート 24 の移動した時間および／または距離を監視する。プロセッサ 18 は、そのような時間および／または距離を利用して給紙トレイ 12 内の媒体スタック 26 の最上媒体シート 24 の、給紙トレイ 12 の底に対するおよその垂直位置を決定し、それにより媒体レベルすなわち媒体スタック 26 の高さを推定する。当業者は、プロセッサ 18 が互いに通信する複数のプロセッサを含むこともできることを理解されよう。

【0021】より詳細には、任意の特定の媒体シート 24 の前縁 56 がセンサ 16 に到着する前の移動時間または移動距離は、媒体スタック 26 の高さ「H」が減少するにつれて増加することを理解されたい。この距離は、プロセッサ 18 が、特定の媒体シート 24 がピックアップされる又は採取される時点であるステッパ・モータ 42 の動作開始を監視し、センサ 16 からの出力信号を監視することによって計算することができる。

【0022】図 2 に示した実施例において、ステッパ・モータ 42 の 1 ステップが、ステッパ・モータ 42 の既知の回転出力を与える。さらに、ステッパ・モータ 42 の出力とピック・ローラ 34 とのギア比は既知であり、これは駆動列ハウジング 40 内に配置されたギアのギア比を変えることによって容易に変更することができる。したがって、ステッパ・モータ 42 の 1 ステップは、ピック・ローラ 34 の既知の回転を提供する。ピック・ローラ 34 の回転は、その円周を利用して距離として容易に計算することができる。この結果、ローラ 34 の表面とシート 24 との間のすべりがなければ、ステッパ・モータ 42 の各 1 ステップによって、媒体シート 24 が用紙経路 20 に沿って既知の量だけ動くことになる。各媒体シート 24 がピックアップされてから移動したステップ数を監視することによって、ステッパ・モータ 42 のステップ数を、センサ 16 から出力信号を受け取ったときの距離の表示として比較的容易に変換または使用することができる。

【0023】当然ながら、媒体シート 24 がピックアップしてから、センサ 16 から、出力信号を受け取るまでの時

間を監視することによって、連続的に既知の回転速度で動作するモータを使用することもできる。この時間は、モータの既知の回転速度を利用することにより距離に変換することができ、これをピックされた媒体シート24の移動した距離の計算または推定のために使用することができる。

【0024】また、センサ16が、用紙経路20近くのローラ22の下流に配置され、たとえば、媒体シート24がローラ34の助けなしで送りローラ22によって搬送される場合には、ローラ34の動作の開始からセンサ16の出力によってシート24の存在が示されるまでに経過した時間を、ローラ34の既知の回転速度と、ローラ22の回転速度と、ローラ22および34の円周によって距離に変換することができる。シートがローラ22に到着する前はシート24は一定速度で移動しないので、ローラ34の加速特性をある程度補償しなければならないことがある。これは、たとえば、ローラ34の表面の速度を、ローラ34が動き始めた時間( $t_0$ )からローラ22の表面速度に達する時間( $t_1$ )まで積分した値( $I$ )を計算し、この積分値( $I$ )を速度が一定の間にシートが移動する距離( $D$ )に加えることによって達成される。この距離( $D$ )は、一定の速度値に、センサ16が検出した時間( $t_2$ )から時間( $t_1$ )までの経過時間をかけたものに対応する。積分値( $I$ )は、実時間で実際に計算するかまたは推定することができる。

【0025】プロセッサ18は、給紙トレイ12内の媒体スタック26の用紙レベルの指示を表示するために、単線または複線の導体59を介して表示装置58に接続される。そのような指示は、たとえば、パーセントの表示、空、もうすぐ空、満杯などの表示、棒グラフや他の図形表示などの形態でもよい。さらに、表示装置58は、実際には、追加されたホスト・コンピュータの表示装置でもよく、あるいは図1に示したようにプリンタ10に組み込むこともできる。

【0026】プロセッサ18は、複線導体62によって不揮発性メモリ60に接続され、該不揮発性メモリ60は、読み取り専用メモリ(ROM)またはEEPROMやフラッシュ・メモリなどのプログラム可能な不揮発性メモリの形であることが好ましい。当然ながら、メモリ60は、図示したようにプロセッサ18と別でもよいが、一緒に組み込んでもよい。メモリ60は、給紙トレイ12内の媒体シート24の垂直位置に関連する記憶されたパラメータを含むこともできる。そのようなパラメータは、給紙トレイ12内の媒体シートの最低数(すなわち「空」の値)または給紙トレイ12内の媒体シート24の最高数(すなわち「満杯」の値)を推定することができる距離または時間に対応するものでよい。時間だけを使用する場合は、それぞれのプリンタ速度に対応するテーブルが必要なこともある。また、メモリ60は、ルックアップ・テーブルを含むこともでき、センサ16

からの出力信号に対応する複数のデータ値のうちの1つまたは複数、そのルックアップ・テーブル内の比較値と比較することができる。

【0027】次に、図3を参照すると、センサが図1のセンサ16として位置決めされた場合に給紙トレイ内の用紙レベルを検出する本発明の方法の実施例のフローチャートが示されている。まず、プリンタ10は、たとえば手動またはホスト・コンピュータからの、プリンタ10が利用すべきページ・ソースまたは給紙トレイについての情報を含む印刷命令を受け取る(ブロック64)。プロセッサ18が、ステッパ・モータ42を動作させるステップ数または時間のカウンタをゼロに設定する(ブロック66)。プロセッサ18は、次に、ステッパ・モータ42を始動させて、ピック・ローラ34を動作させる(ブロック68)。ステッパ・モータ42が1ステップだけ進められ、カウンタが数値1だけ増分又はインクリメントされ、その結果、合計カウンタが、ステッパ・モータ42が動いたステップ数と等しくなる(ブロック70)。次に、センサ16が、対応するピックした用紙の前縁を検出したかどうかを判定する(判定ブロック72)。センサ16がピックした用紙の前縁をまだ検出してない場合(たとえば、プロセッサ18が導体52を介してセンサ16から出力信号を受け取っていない場合)は、ピック・ローラ34が、ステッパ・モータ42によって動作させることによって再び移動し、カウンタが1だけ再度増分される(線74)。一方、センサ16が媒体シート24の前縁を検出した場合は(線76)、プロセッサ18がセンサ16から受け取った信号のデータ値が、平均化技術またはフローリング技術を利用して算術的に演算される。(ブロック78)

【0028】別法として、既知の速度で増分する自走カウンタを使用することができ、そのようなカウンタは、ローラ34の回転の開始時に増分し始め、センサ16が媒体シート24の前縁56を検出するまでそのカウンタを増分し続ける。

【0029】平均化またはフローリング技術は、漂移性のデータ値が誤って不適切な用紙レベルの指示をユーザに送らないようにするために使用される。すなわち、プロセッサ18がセンサ16から受け取った出力信号に対応するデータ値は、RAMメモリ(図示せず)などのプロセッサ18内に記憶することができる。ピック・ローラ34と最上媒体シート24との間に少しすべりがあることがあり、それにより、ときどき漂移性のデータ値が生じることがある。プロセッサ18は、離散数 $N$ 個の記憶データ値に基づいて算術演算を行い、それにより漂移性のデータ値の影響は減少する。たとえば、プロセッサ18は、あらゆる4つのデータ値(または、他の離散数のデータ値、たとえば3~10の範囲のデータ値)で平均化計算を行って、漂移性のデータ値の影響を減少させることができる。現行のデータ値が、メモリ60内のル



ックアップ・テーブルに記憶された上下のしきい値または比較値の範囲内にある場合は、前のN個のデータ値の平均が、給紙トレイ12内の用紙レベルの指示として使用される。一方、現行のデータ値が、メモリ60内に記憶されたしきい値または比較値の範囲外にある場合（ピック・ローラ34と媒体シート24の間のすべりのために起こるような）は、離散数のデータ値のうちの最小データ値が、給紙トレイ12内の用紙レベルの指示として使用される（そのために、「フローリング」の名がある）。メモリ60がリプログラマブル・メモリ・ユニットを含む実施例において、しきい値は、たとえば製造公差や摩耗の変動のような要因に基づいて更新させることができる。当然ながら、本発明の範囲内で漂移性のあるデータ値の影響を少なくする他の技術を利用することもできることを理解されたい。さらに、ある種の用途では、必ずしも漂移性のデータ値の影響を考慮する必要はないこともある。

【0030】図3の説明を続けると、前述の平均化およびフローリング技術を利用して処理したカウント（ブロック78）が、パーセント表示など、給紙トレイ12内の用紙レベルの表示に変換される（ブロック80）。次に、用紙レベルがあるレベルから別のレベルに変化したかどうかを判定する（判定ブロック82）。当然ながら、レベル表示の種類およびレベル表示の感度は、用途によって変更することができる。あるレベルから別のレベルへの変化の判定がYESの場合（線84）は、新しいレベル表示が、プリンタ10のラスタ・イメージ・プロセッサすなわちRIPに渡され（ブロック86）（RIPは図1には図示せず）、プリンタ10の表示装置58および／またはホスト・コンピュータの表示画面に新しいレベルの指示が表示される（ブロック88）。その後、追加のページを印刷するかどうか判定が行われ（判定ブロック90）、答えがYESの場合は線92を介してブロック64に制御が戻され、答えがNOの場合は94で終了する。

【0031】一方、判定ブロック82においてレベル変化が起こったかどうかの判定がNOだった場合（線96）は、制御は、判定ブロック90に直接進み、前述のように、さらにページがあるかどうかを判定する。

【0032】次に、図4を参照すると、給紙トレイ内の用紙レベルを検出するための本発明の方法の代替実施例のフローチャートが示されており、この実施例では、センサは図1のセンサ16Aと対応する位置にある。図1では分かり難かったが、センサ16Aの位置は、媒体シート24の後縁がセンサ16Aによって検出される前にピック・ローラ34から係合解除される位置に対応するように意図されている。したがって、媒体シート24は、ピック・ローラ34から離れた後、用紙送りアセンブリ内のローラ22などを利用して用紙経路内を移動させる必要がある。当業者は、次の媒体シート24が必要

になるまで用紙経路内に移動しないように、媒体シート24がピック・ローラ34から離れる少し前または離れるときに、ピック・ローラ34を停止することが望ましいことを理解されよう。したがって、ピックされた媒体シート24の前縁がセンサ16Aによって検出されるまでに移動する距離は、ピック・ローラ34が停止するまでに移動した円周距離と、ピック・ローラ34が停止してから媒体シート24の前縁がセンサ16Aによって検出されるまで送りローラ22によって移動された距離の両方の関数である。

【0033】最初に、プリンタ10は、たとえば手動であるいはホスト・コンピュータからの、プリンタ10が利用すべきページ・ソースまたは給紙トレイについての情報を含む印刷コマンドを受け取る（ブロック100）。プロセッサ18は、ステッパ・モータ42を始動させてピック・ローラ34を始動させる（ブロック102）。ステッパ・モータ42は、速度ゼロから始動し、ローラ22を含む用紙送りアセンブリの動作速度に対応する既知の速度まで加速する。この加速の結果、ピッカ・ローラ34は、既知のような、起こり得る複数の速度勾配またはプロファイル曲線のうちの1つをとる。ピッカ・ローラ34が有する特定の速度曲線に応じて、ピッカ・ローラ34が、用紙送りアセンブリが作動するほぼ一定速度に達する前に、一定数のステップまたは所定の時間が経過する。したがって、ピック・ローラ34の速度勾配が終了したかあるいは安定になったかどうか判定される（判定ブロック104）。ピック・ローラ34がまだ加速している場合、すなわちピック・ローラ34の速度勾配がまだ終わってない場合は、線106で示したような待機状態になる。一方、ピック・ローラ34の速度勾配が終了した場合（線108）は、プロセッサ18は、ステッパ・モータ42を作動するステップまたは時間の数のカウントをゼロに設定する（ブロック110）。次に、センサ16Aが対応するピックした用紙の前縁を検出したかどうか判定される（判定ブロック112）。センサ16Aが、ピックした用紙の前縁をまだ検出してない場合（すなわち、プロセッサ18が導体52Aを介してセンサ16Aから出力信号を受け取っていない場合）はカウントが1ずつ増分され（ブロック114）、制御は、線116を介して判定ブロック112に戻る。一方、センサ16Aが媒体シート24の前縁を検出した場合は（線118）、制御は、ピック・ローラ34の動きを決定する基準が時間の場合はブロック120に進み、ピック・ローラ34の動きを決定する基準が距離の場合はブロック122に進む。ピック・ローラ34の動きを決定する基準が距離であり、制御が判定ブロック112からブロック122に進む場合（線118の破線で示したような）は、ブロック120は使用されることが理解されよう。

【0034】カウントの値が時間に依存する場合は、ブ

(8)

ロック120で、既知の回転速度のモータ42と、モータ42とピック・ローラ34の間のギアとを使って時間（またはカウント）を距離に変換する機械的変換が実行される。ブロック122において、ピックされた用紙24がピック・ローラ34の速度勾配の間に移動した距離に対応する距離が、「カウント」の値に対応する用紙の移動した距離に追加される。一般に、これは、ピック・ローラ34の速度勾配の間に媒体シート24が移動した距離に対応する所定の距離（ほとんど経験的に決定される）を追加する処理からなる（ブロック124）。そのような平均化またはフローリング技術を利用する処理は、一般に、図3のブロック78の判定に関して説明したものと同一である。平均化またはフローリング技術を利用して処理されたカウント（ブロック124）は、パーセント表示など、給紙トレイ12内の用紙の指示に変換される（ブロック126）。次に、用紙レベルがあるレベルから別のレベルに変化したかどうか判定される（判定ブロック128）。当然ながら、レベル指示のタイプとレベル指示の感度は、応用例によって変わる。あるレベルから別のレベルへの変化の判定がYESの場合は（線130）、新しいレベル指示がプリンタ10のRIP（ブロック132）に渡され、新しい用紙レベルの指示が、プリンタ10の表示装置58および／またはホスト・コンピュータの表示画面に表示される（ブロック134）。その後、追加のページを印刷するかどうかの判定が行われ（判定ブロック136）、その答えがYESの場合は制御が線138を介してブロック100に戻り、答えがNOの場合は140で終了する。

【0035】一方、判定ブロック128で行われたレベルが変化したかどうかの判定がNOであった場合（線142）、制御は判定ブロック136に直接進み、前述のように、さらにページがあるかどうか判定が行われる。

【0036】本発明を好ましい設計を有するものとして説明したが、本発明はここでの開示の精神および意図の

範囲内でさらに修正することができる。したがって、本願は、本発明の一般原理を利用する変形、利用または適用をカバーするものである。さらに、本願は、本発明が属し併記の特許請求の範囲の限界の範囲内に含まれる当技術分野における既知のまたは慣習的な慣行の範囲内に含まれる、この開示からの逸脱をもカバーするものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の概略的側面図である。

【図2】図1に示した給紙トレイ及びピッカ・アセンブリの斜視図である。

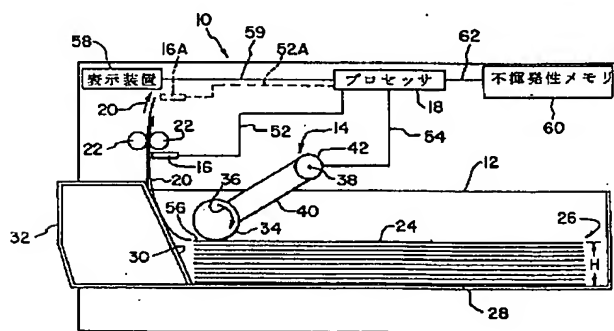
【図3】給紙トレイ内の媒体レベルを検出する本発明の方法の実施例のフローチャートである。

【図4】給紙トレイ内の媒体レベルを検出する本発明の代替方法の実施例のフローチャートである。

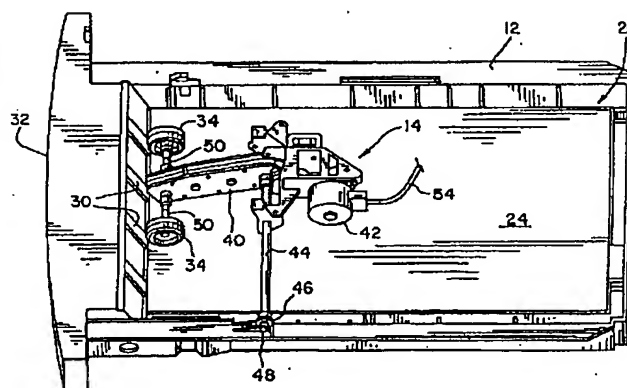
#### 【符号の説明】

- 10 プリンタ
- 12 給紙トレイ
- 14 ピッカ・アセンブリ
- 16 センサ
- 18 プロセッサ
- 20 用紙経路
- 22 ローラ
- 24 媒体シート
- 26 媒体スタック
- 28 底
- 30 ダム
- 32 ハンドル
- 34 ピッカ・ローラ
- 40 駆動列ハウジング
- 42 ステッパ・モータ
- 44 旋回軸
- 46 カム
- 54 導体

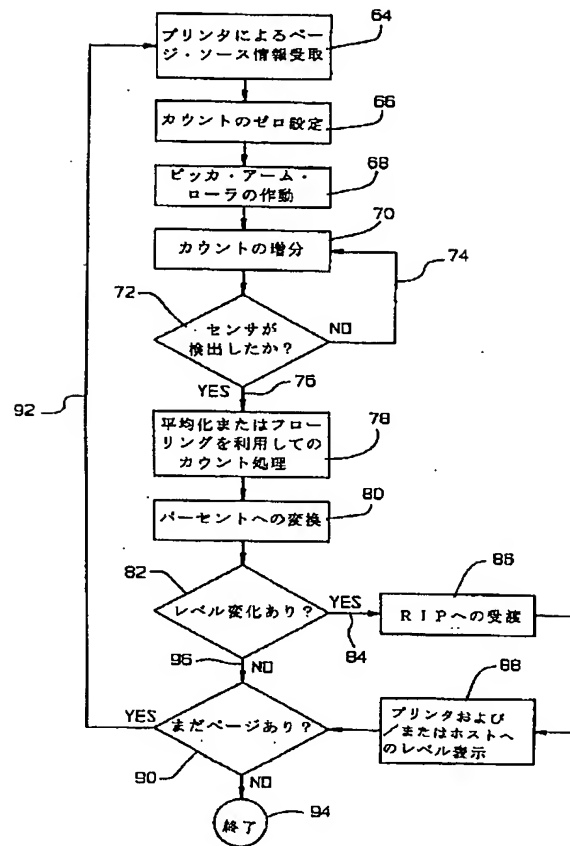
【図1】



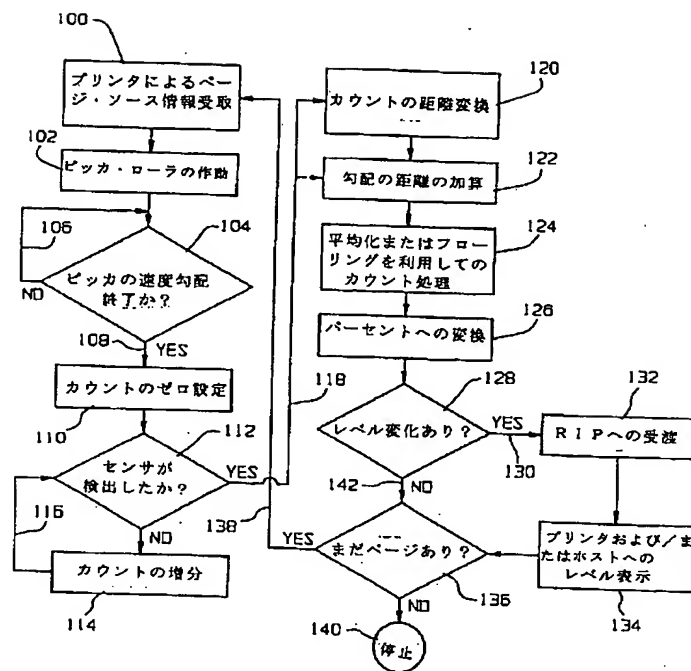
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 スコット・ステファン・ウィリアムズ  
アメリカ合衆国 40504 ケンタッキー、  
レキシントン、ウィリアムズバーグ・ロード 1936

(72)発明者 フィリップ・バイロン・ライト  
アメリカ合衆国 40515 ケンタッキー、  
レキシントン、ペブルレイク・ドライブ 3249